

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

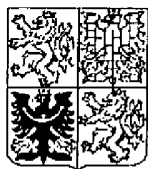
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 2377-94

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **28. 09. 94**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.09.93**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **93/4332971**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12. 08. 98**  
(Věstník č. 8/98)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**B 22 F 5/10**  
**B 22 F 3/20**  
**B 29 C 45/14**

(71) Přihlášovatel:

fischerwerke Artur Fischer GmbH & Co. KG,  
Waldachtal, DE;

(72) Původce:

Weber Wilfried dipl.-Ing.,  
Schopfloch-Unteriflingen, DE;

(74) Zástupce:

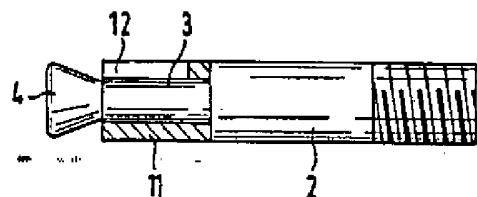
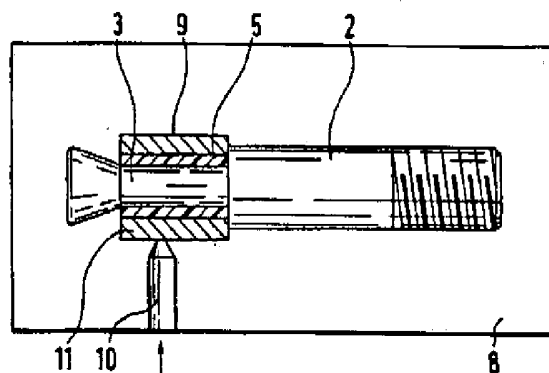
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,  
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby do sebe zasahujících částí**

(57) Anotace:

Způsob výroby do sebe zasahujících částí, při kterém se alespoň jedna část /11/ vyrábí práškovým vstříkáním. Pro vyrovnání smrštění části zhotovené práškovým vstříkáním a popřípadě vytvoření přídavné vůle se mezi do sebe zasahujícími částmi /2, 11/ nanese dělicí vrstva /5/ z plastické hmoty. Po vstříkání se dělicí vrstva /5/ a pojivo odstraní procesem odstraňování pojiva a slinování. Způsob je také použitelný při vytlačování kovového prášku pro výrobu dvouvrstevných kovových profilů.



CZ 2377-94 A3

Čl.	1149420
Došlo	28. IX 94

## Způsob výroby do sebe zasahujících částí

### Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby do sebe zasahujících částí, přičemž alespoň jedna část se vyrábí práškovým vstřikováním. Dále se vztahuje na způsob výroby dvouvrstevných kovových profilových částí, přičemž alespoň jedna z obou kovových vrstev se vyrábí vytlačováním kovového prášku.

### Dosavadní stav techniky

Je znám způsob výroby součástek práškovým vstřikováním, jakož i vytlačováním. Zatímco vytlačování se používá ve spojení s kovovým práškem pro vytlačování kovových profilů, používá se práškové vstřikování jak při výrobě kovových, tak i keramických částí. Průběh způsobu je v rozsáhlé míře totožný. Tak se kupříkladu kovový prášek mísí s požadovanými legovacími přísadami, rovněž v práškové formě. Ve vytápěném hnětači se tato prášková směs plastifikuje pomocí polymerního pojiva (vosky, plastické hmoty) a následně se granuluje tak, že je možné zpracovávání na známých vstřikovacích strojích. Jako forma slouží vstřikovací nástroj s podobnou konstrukcí jako má nástroj na vstřikování plastů.

Vstřikováním zhotovená tvarová tělesa se vsází pro odstraňování pojiva do pece uzpůsobené pro tento pochod. Při odstraňování pojiva se trhají molekulové řetězce pojiva tepelným nebo chemickým rozkladem. Současně dochází k předběžnému slinování kovových tvarových těles, které jim dodává dostatečnou stabilitu.

Při slinování, které se může provádět ve vakuu nebo v ochranném plynu, dostávají kovové vstřikové výlisky jejich konečné materiálové vlastnosti. Měrná hmotnost přitom výrazně roste a rozměry se zmenšují o až 20%. V důsledku vysokého smršťování nebylo až dosud možné do sebe zasahující části vyrábět práškovým vstřikováním nebo dvouvrstevné kovové profily

kontinuálním vytlačováním.

Vynález si klade za úkol vytvořit způsob, při kterém by do sebe zasahující části byly vyrobitelné práškovým vstřikováním nebo dvouvrstvé kovové profily byly vyrobitelné kontinuálním vytlačováním kovového prášku.

#### Podstata vynálezu

Uvedeného cíle je dosaženo v prvním případě způsobem výroby do sebe zasahujících částí, přičemž alespoň jedna část se vyrábí práškovým vstřikováním, při kterém se podle vynálezu na jednu část nanáší vstřikováním dělicí vrstva z plastické hmoty, načež se na dělicí vrstvu nastříkuje práškovým vstřikováním další část, přičemž tloušťka dělicí vrstvy odpovídá nejméně smršťování další části a po vstřikovacím pochodu se dělicí vrstva a pojivo odstraňuje v pochodu zbavování pojiva a slinování. Ve druhém případě je tohoto cíle dosaženo způsobem výroby dvouvrstvých kovových profilových částí, přičemž alespoň jedna z obou kovových vrstev se vyrábí vytlačováním kovového prášku, při kterém se podle vynálezu na uvnitř ležící profilovou část nanáší vytlačováním dělicí vrstva z plastické hmoty a na dělicí vrstvu se nanáší vnější kovová vrstva vytlačováním kovového prášku, přičemž tloušťka dělicí vrstvy odpovídá nejméně smrštění vnější kovové vrstvy, a po vytlačování se v kontinuálním pochodu zbavování pojiva a slinování dělicí vrstva a pojivo odstraňují.

Na zpravidla uvnitř ležící část, která tak slouží jako jádro, se nastříkuje dělicí vrstva jako plastový díl, přičemž vnější obrys plastového dílu dále tvoří vnitřní obrys další části nanášené práškovým vstřikováním. Tloušťka dělicí vrstvy a tím i tloušťka stěny plastového dílu odpovídá nejméně smrštění další části nanášené práškovým vstřikováním po zbavování pojiva a slinování. Pokud tloušťka dělicí vrstvy odpovídá přesně smrštění, vzniká po dokončení způsobu svěrné dosednutí, zatímco při tloušťce dělicí vrstvy nad mírou smrštění

vzniká mezi oběma do sebe zasahujícími částmi vůle. Plastový díl působící jako dělicí vrstva se při procesi odstraňování pojiva vytaví a chemicky se přitom s pojivem obsaženém v práškovém směsi vyloučí.

Způsob je vhodný jak pro keramické látky (Ceramic Injection Molding = CIM), jakož i kovy (Metal Injection Molding = MIM). V obou případech se pro zbavování pojiva používá katalyzátor, který urychluje depolymeraci plastické hmoty použité jako pojivo. Vynález tak umožňuje tvarové vzájemné zapadnutí dvou do sebe zasahujících částí, z nichž nejméně jedna je vyrobena práškovým vstřikováním. Tím vzniká kupříkladu možnost uložit na ocelovém čepu s ustupujícím úsekem, na jehož konci se napojuje rozpěrný kužel, uložit axiálně na tomto úseku pohyblivé kovové rozpěrné pouzdro práškovým vstřikováním. Při tomto příkladu může být rozpěrný čep vyroben známým způsobem soustružením nebo tvářením za studena a může být vládán jako vkládací část do vstřikovacího nástroje.

Je však také možné vyrobit obě do sebe zasahující části práškovým vstřikováním. V tomto případě se po zhotovení první části vstřikováním nastříkává dělicí vrstva a obě části se společně v jednom nebo dvou stupních zbavují pojiva a slinují se. Provádění postupu zbavování pojiva a slinování ze dvou stupních se doporučuje především tehdy, když obě části mají odlišné materiálové složení a/nebo odlišné pojivo.

Pro snížení doby taktu při výrobě do sebe zasahujících částí a nanášení dělicí vrstvy se účelně používají dvousložkové nebo třísložkové vstřikovací stroje s odpovídajícími vstřikovacími nástroji.

Při výrobě vícevrstevných kovových profilů, u nichž nejméně jedna vrstva se vyrábí vytlačováním kovového prášku, se rovněž na uvnitř ležící profilovou část nanáší dělicí vrstva z plastické hmoty v kontinuálním vytlačovacím postupu. Vnější

kovová vrstva se potom vytváří vytlačováním kovového prášku. Také při tomto kontinuálním výrobním postupu odpovídá tloušťka dělicí vrstvy nejméně smrštění vnější kovové vrstvy. Dělicí vrstva je po vstřikovacím pochodu v průběžné peci při pochodu odstraňování pojiva odtavována nebo chemicky vylučována. Tímto způsobem mohou být kupříkladu části kovových profilů vyráběné známým způsobem dodatečně potahovány další kovovou vrstvou. Je-li vnitřní kovová profilová část vyráběna způsobem vytlačování kovového prášku, jsou jak dělicí vrstva, tak i vnější vrstva plynule nanášeny pomocí přidavných vstřikovacích válců ko-extruzí (souběžným vytlačováním).

#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 principové schema formy pro vstřikování dělicí vrstvy na kovový čep jako do formy vkládaný díl, obr.2 schema formy pro vstřikování druhé kovové části na dělicí vrstvu, obr.3 schema kovového čepu opatřeného uloženým rozpěrným pouzdem po odstraňování pojiva a slinování a obr.3 principovou skicu pro výrobu dvouvrstvé kovové trubky zhotovované ko-extruzí.

#### Příklady provedení vynálezu

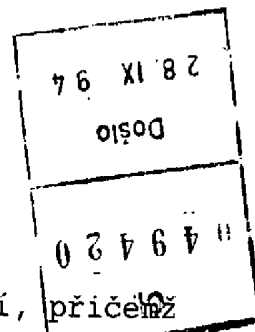
Na obr.1, 2 a 3 jsou schematicky znázorněny ve formě principových schemat znázorněny jednotlivé fáze výroby do sebe zasahujících částí nad rozpěrné kotvě. Kovový čep 2, vyrobený známým způsobem vstřikovým lisováním a vložený do předformy 1, má ustupující úsek 3 (s redukováným profilem), na který se napojuje rozpěrný kužel 4. Pro nanášení dělicí vrstvy 5, vytvořené z plastické hmoty, na ustupující úsek 3, má forma dutinu 6 obklopující ustupující úsek. Tato dutina se v prvním vstřikovacím pochodu vyplňuje přes vstřikovací kanál 7. Po vložení čepu 2 opatřeného dělicí vrstvou 5 do vstřikovací formy (obr.2) se do dutiny 9 vstřikuje vstřikovacím kanálem 10 prášková směs smíšená s pojivem. Tím vzniká tvarově doplň-

kový tvar další části na ustupujícím úseku 3 čepu 2 vytvořeného jako rozpěrné pouzdro 11. Následně probíhá proces zbavování pojiva a slinování, při kterém je vylučováno jak pojivo, tak i dělicí vrstva. Volný prostor vytvořený tloušťkou dělicí vrstvy 5 umožňuje smršťování rozpěrného pouzdra 11 při odstraňování pojiva a slinování. Tloušťka dělicí vrstvy 5 je ve znázorněném příkladě provedení dimenzována tak, že mezi rozpěrným pouzdem 11 a ustupujícím úsekem 3 čepu 2 zůstává vůle umožňující axiální posun. Pouzdro 11 může být opatřeno jednou nebo více podélnými štěrbinami 12, takže při vtahování rozpěrného kužele 4 do rozpěrného pouzdra 11 dochází k rozpírání.

Čep 2 může být rovněž vyráběn postupem práškového vstřikování na bázi kovového prášku (postupem MIM). V tomto případě se v předřazeném vstřikovacím pochodu ve třetí formě vyrábí čep 2, jak bylo popsáno u rozpěrného pouzdra 11. Po té následují další způsobové kroky znázorněné na obr.1 a 2. V tomto případě může být tloušťka dělicí vrstvy 5 udržována menší, poněvadž se při pochodu odstraňování pojiva a slinování čep 2 vyrobený postupem MIM rovněž smršťuje. Aby se dosáhlo cenově příznivé výroby, je účelné používat pro výrobní způsob dvousložkové nebo třísložkové vstřikovací stroje s odpovídajícími nástroji na vícesložkové vstřikové lisování.

Na obr.4 je schematicky znázorněna výroba dvouvrstvého kovového profilu na stroji pro souběžné (ko-extruzní) výtlačné vstřikování. Vnitřní trubice 13 je vyráběna vstřikovací tryskou 14 vytlačováním kovového prášku. Přívod kovového prášku a pojiva probíhá přes vstřikovací válec 15. V dalším stupni se přes trysku 16 a vstřikovací válec 17 na trubici 13 ležící uvnitř nanáší dělicí vrstva 18 z plastické hmoty. Vnější kovová vrstva 19 profilové části se nastříkáva postupem vstřikování kovového prášku přes trysku 20 a vstřikovací válec 21. Profilový díl vyráběný ko-extruzním vstřikováním následně prochází pecí pro odstraňování pojiva a slinování,

v nichž se odslučují pojivo a dělicí vrstva. Dělicí vrstva umožňuje vyrábět dvouvrstvé profilové části kontinuálním způsobem, při kterém vrstvy mohou vykazovat vždy rozdílná materiálová složení a míry smrštění.



## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Způsob výroby do sebe zasahujících částí, přičemž alespoň jedna část se vyrábí práškovým vstřikováním, vyznačený tím, že se na jednu část (2) nanáší vstřikováním dělicí vrstva (5) z plastické hmoty, načež se na dělicí vrstvu (5) nastříkuje práškovým vstřikováním další část (11), přičemž tloušťka dělicí vrstvy (5) odpovídá nejméně smršťování další části (11) a po vstřikovacím pochodu se dělicí vrstva a pojivo odstraňuje v pochodu zbavování pojiva a slinování.

2. Způsob výroby podle nároku 1 vyznačený tím, že se obě části (2, 11) vyrábějí práškovým vstřikováním, přičemž po zhotovení první části (2) vstřikováním se nastříkuje dělicí vrstva (5) a obě do sebe zasahující části se současně zbavují pojiva a slinují se.

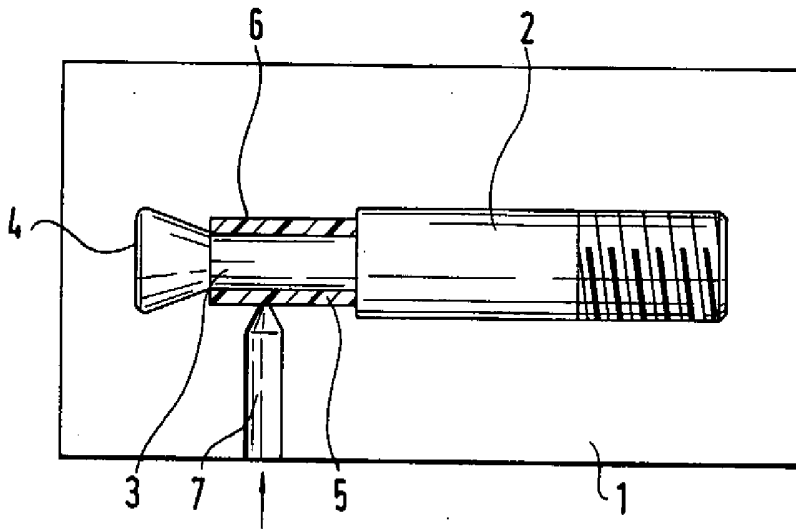
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2 vyznačený tím, že pro výrobu do sebe zasahujících částí (2, 11) a nanášení dělicí vrstvy (5) se používají dvousložkové nebo trojsložkové vstřikovací stroje s odpovídajícími vstřikovacími nástroji.

4. Způsob výroby dvouvrstevných kovových profilových částí, přičemž se alespoň jedna z obou kovových vrstev vyrábí vytlačováním kovového prášku, vyznačený tím, že na uvnitř ležící profilovou část (13) se nanáší vytlačováním dělicí vrstva (18) z plastické hmoty a na dělicí vrstvu (18) se nanáší vnější kovová vrstva (19) vytlačováním kovového prášku, přičemž tloušťka dělicí vrstvy (18) odpovídá nejméně smrštění vnější kovové vrstvy (19), a po vytlačování se v kontinuálním pochodu zbavování pojiva a slinování dělicí vrstva (18) a pojivo odstraňují.

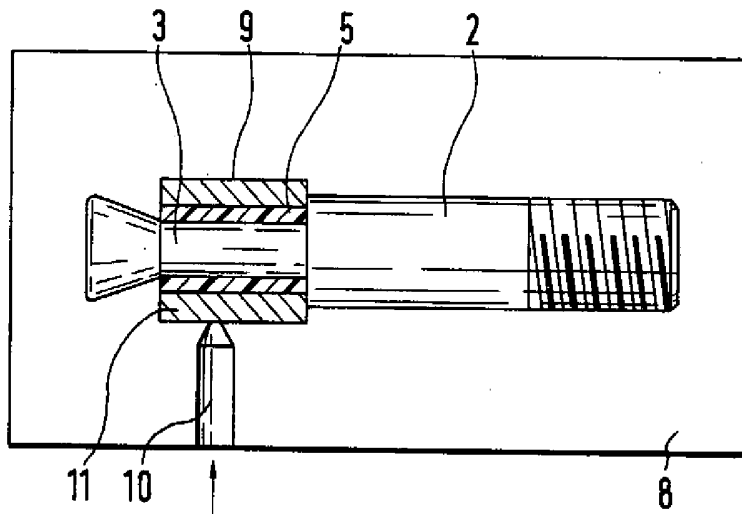
5. Způsob podle nároku 4 vyznačený tím, že profilová

část (13), ležící uvnitř, se vyrábí postupem vytlačování kovového prášku a dělicí vrstva (18), jakož i vnější kovová vrstva (19), se kontinuálně nanáší ko-extruzí dalšími vstříkovacími válci (17, 21).

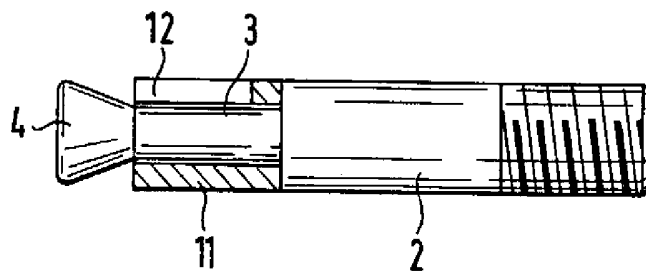
OBR. 1



OBR. 2

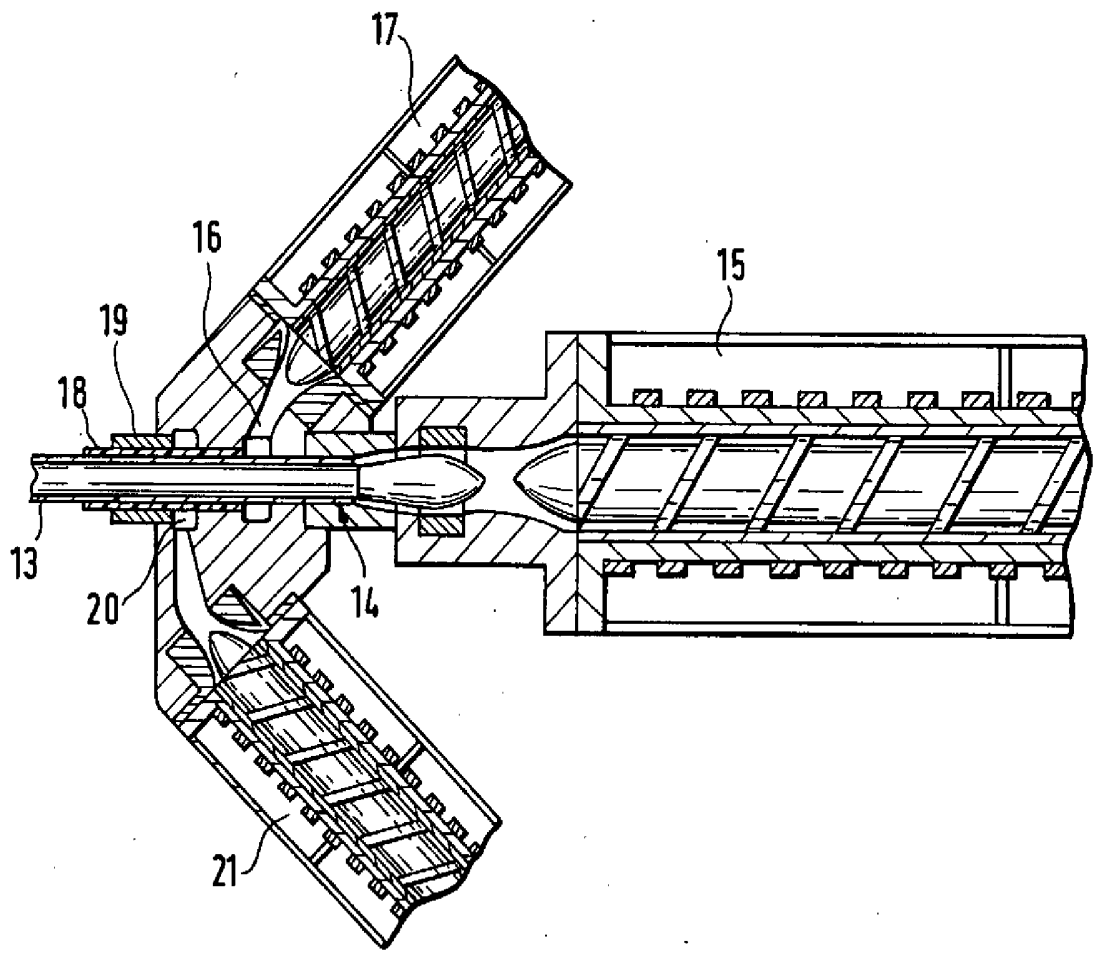


OBR. 3



Cl	49420
Došlo	28. IX 94

ÚŘAD  
PRŮMYŠLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ



OBR. 4